

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004年4月1日 (01.04.2004)

PCT

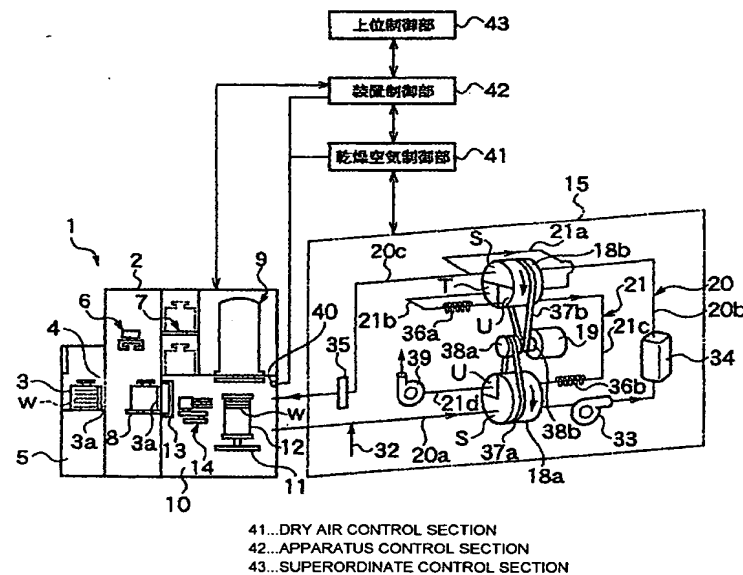
(10) 国際公開番号  
WO 2004/026442 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: B01D 53/26, 53/06 (72) 発明者; および  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/012004 (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 棚橋 隆司 (TANA-HASHI, Takashi) [JP/JP]; 〒107-8481 東京都港区赤坂五丁目3番6号 東京エレクトロン株式会社内 Tokyo (JP). 浅野 貴庸 (ASANO, Takanobu) [JP/JP]; 〒107-8481 東京都港区赤坂五丁目3番6号 東京エレクトロン株式会社内 Tokyo (JP). 中尾 賢 (NAKAO, Ken) [JP/JP]; 〒107-8481 東京都港区赤坂五丁目3番6号 東京エレクトロン株式会社内 Tokyo (JP). 山下 勝宏 (YAMASHITA, Katsuhiko) [JP/JP]; 〒105-8555 東京都港区芝大門1-1-26 ニチアス株式会社内 Tokyo (JP).  
(22) 国際出願日: 2003年9月19日 (19.09.2003)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ:  
特願2002-274214 2002年9月20日 (20.09.2002) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東京エレクトロン株式会社 (TOKYO ELECTRON LIMITED) [JP/JP]; 〒107-8481 東京都港区赤坂五丁目3番6号 Tokyo (JP). ニチアス株式会社 (NICHIA CORPORATION) [JP/JP]; 〒105-8555 東京都港区芝大門1丁目1番26号 Tokyo (JP).  
(74) 代理人: 吉武 賢次, 外 (YOSHITAKE, Kenji et al.); 〒100-0005 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 富士ビル323号 協和特許法律事務所 Tokyo (JP).  
(81) 指定国 (国内): CN, KR, US.

[続葉有]

(54) Title: DRY AIR-SUPPLYING APPARATUS AND TREATING APPARATUS

(54) 発明の名称: 乾燥空気供給装置及び処理装置



(57) Abstract: Two rotors (18a, 18b) housing honeycomb structure bodies (25) that hold adsorbing agents are rotated by a common motor (19). A partition member (17) defines in each of the rotors an adsorbing zone (S) and a reproducing zone (U) depending on the positional relationship of rotation between the partition member (17) and the rotor corresponding to the partition member. In the adsorbing zone (S), the adsorbing agent removes moisture and organic matter from air passing through the adsorbing zone. In the reproducing zone (U), the adsorbing agent deteriorated through the absorption of moisture and organic matter is reproduced using heated dry air. Air sucked from a transportation space (10) of a treating apparatus (1) is passed through a circulation route (20), sequentially passed through the adsorbing zones of both rotors, and then returned to the space as the aimed space. Portion of the clean and dry air passed through the adsorbing zones is introduced in an air discharge route (21), heated by a heater, and passed through the reproducing zones of both rotors.

[続葉有]



(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約: 吸着剤を担持するハニカム構造体25を内蔵した二つのロータ18a, 18bは、共通のモータ19により回転駆動される。仕切部材17が、該仕切部材17と該仕切部材に対応するロータとの間の回転位置関係に依存して、該ロータに、吸着ゾーンSと、再生ゾーンUと、を画成する。吸着ゾーンSでは、そこを通過する空気から吸着剤が水分および有機物を除去する。再生ゾーンUでは、加熱された乾燥空気をを用いて水分および有機物を吸着して劣化した吸着剤の再生が行われる。処理装置1の搬送空間10から吸引された空気は、循環経路20を通過して、両ロータの吸着ゾーンを順次通過し、その後前記目的空間に戻る。両ロータの吸着ゾーンを通過した清浄乾燥空気の一部が、排気経路21に導入され、ヒータにより加熱されて両ロータの再生ゾーンを通過する。

## 明 細 書

## 乾燥空気供給装置及び処理装置

## 技 術 分 野

本発明は、乾燥空気供給装置及び処理装置に関する。

## 背 景 技 術

半導体装置の製造には、被処理体例えば半導体ウエハに酸化、拡散、CVD等の各種の処理を施す工程があり、これらの工程を実行するために各種の処理装置、例えば熱処理装置が使用されている。縦型の熱処理装置は、複数例えば25枚のウエハを収容した運搬容器と、前記ウエハを収容して所定の処理を施す処理容器との間でウエハの搬送を行う搬送空間（ローディングエリアとも言う）を有している。

前記搬送空間内でウエハの表面に自然酸化膜が成長することを抑制するために、搬送空間に不活性ガス例えば窒素ガスを多量（250～400リットル／分）に供給して、搬送空間の酸素濃度を3.0ppm以下の雰囲気にしている。また、前記搬送空間内の有機系のガスを除去するために、ケミカルフィルタを設けている。

また、自然酸化膜の成長を防止するため、搬送空間に低露点の乾燥気体を供給することも提案されており（例えば、特開平6-267933号公報参照）、更には、低露点の乾燥気体を得ることができる乾式減湿装置（例えば、特開2000-296309号公報、特開昭63-50047号公報等参照）も提案されている。

しかしながら、窒素ガスを供給する場合には、高価な窒素ガスが多量に必要となるため、ランニングコストが多くかかるだけでなく、窒素ガスによる酸欠の危険性がある。また、ケミカルフィルタに付着した有機物を除去してケミカルフィルタを再生することは困難であるという問題もある。更に、乾燥空気を製造する装置は、構造が繁雑でコストの増大を招く問題がある。

## 発 明 の 開 示

本発明は、前記事情を考慮してなされたものである。

本発明の第 1 の目的は、不活性ガスの代りに乾燥空気を用いることにより、酸欠の危険性を回避しつつ被処理体の自然酸化膜の成長を抑制することができる乾燥空気供給装置及び処理装置を提供することにある。

本発明の第 2 の目的は、コンパクトで簡素な構造の乾燥空気供給装置および処理装置を提供することにある。

本発明の第 3 の目的は、パーティクルの発生の少ない乾燥空気供給装置、並びにパーティクルによる被処理体の汚染を回避することができる処理装置を提供することにある。

上記目的を達成するため、本発明は、各々が、支持枠に回転可能に支持されるとともに吸着剤を担持する部材を有している二つのロータと、前記各支持枠に設けられた仕切部材であって、該仕切部材と該仕切部材に対応するロータとの間の回転位置関係に依存して、該ロータに、前記吸着剤によってそこを通過する空気から水分および有機物の除去が行われる吸着ゾーンと、水分および有機物を吸着して劣化した前記吸着剤の再生が行われる再生ゾーンと、を少なくとも画成する仕切部材と、両ロータを回転駆動する共通の駆動手段と、目的空間から吸引した空気を、該空気から水分及び有機物を除去するために両ロータの吸着ゾーンを順次通過させて、その後前記目的空間に戻るよう案内する循環経路と、加熱手段が設けられた排気経路であって、両ロータの吸着ゾーンを通過した空気の一部を、前記加熱手段を通過させ、その後両ロータの吸着剤から水分及び有機物を脱離させるために両ロータの再生ゾーンに通過させるよう案内する排気経路と、を備えた乾燥空気供給装置を提供する。

また、本発明は、被処理体に所定の処理を施す処理ユニットと、前記処理ユニットにより処理すべき被処理体または前記処理ユニットにより処理された被処理体が搬送される搬送空間と、前記処理空間に水分および有機物が除去された空気を供給する乾燥空気供給装置と、を備え、前記乾燥空気供給装置は、各々が、支持枠に回転可能に支持されるとともに吸着剤を担持する部材を有している二つの

ロータと、前記各支持枠に設けられた仕切部材であって、該仕切部材と該仕切部材に対応するロータとの間の回転位置関係に依存して、該ロータに、前記吸着剤によってそこを通過する空気から水分および有機物の除去が行われる吸着ゾーンと、水分および有機物を吸着して劣化した前記吸着剤の再生が行われる再生ゾーンと、を少なくとも画成する仕切部材と、両ロータを回転駆動する共通の駆動手段と、前記搬送空間から吸引した空気を、該空気から水分及び有機物を除去するために両ロータの吸着ゾーンを順次通過させて、その後前記搬送空間に戻るよう案内する循環経路と、加熱手段が設けられた排気経路であって、両ロータの吸着ゾーンを通過した空気の一部を、前記加熱手段を通過させ、その後両ロータの吸着剤から水分及び有機物を脱離させるために両ロータの再生ゾーンに通過させるよう案内する排気経路と、を有している処理装置を提供する。

好適な一実施形態においては、前記循環経路において、前記二つのロータのうちの前段のロータと前記二つのロータのうちの後段のロータとの間には、前記前段のロータの吸着ゾーンを通過した空気を冷却するための冷却手段が設けられており、前記後段のロータに対応する仕切部材は、前記後段のロータに前記吸着ゾーンおよび前記再生ゾーンに加えて、前記吸着剤を担持する部材の冷却が行われる冷却ゾーンを画成するように形成されており、前記排気経路は、前記前段のロータ、前記冷却手段および前記後段のロータを通過した空気を、該空気が前記前段および後段のロータの再生ゾーン並びに前記加熱手段を通る前に、前記後段のロータの冷却ゾーンを通過するよう案内するように構成されている、

好ましくは、前記循環経路の前記搬送空間に通じる出口部分には、前記ロータと前記仕切部材の接触部から発生するパーティクルを除去するためのフィルタが設けられている。これにより、搬送空間のパーティクル汚染を防止することができる。

好適な一実施形態においては、前記駆動手段が、前記二つのロータをそれぞれ無端ベルトを介して回転駆動するための二つのベルト車を有しており、前記二つのロータが互いに異なる速度で回転するように前記二つのベルト車の径が互いに異なる。これにより、簡単な構造で、二つのロータを異なる速度で回転させることができる。

装置コストの低減の観点から、前記排気経路に、前記二つのロータの再生領域にそれぞれ供給される空気を加熱するための共通の加熱手段が設けることができる。

上記処理装置は、前記搬送空間の雰囲気露点を計測する露点計と、前記露点計の計測結果に基づいて、前記搬送空間を所定の露点に維持すべく前記乾燥空気供給装置を制御するための乾燥空気制御部と、をさらに備えて構成することができる。

好適な一実施形態においては、前記仕切部材は、ロータの端部の周縁部に対応する環状の周方向部材と、前記周方向部材の中心から周方向部材まで延びて前記周方向部材により囲まれる空間を複数の領域に分割する複数の径方向部材とを有しており、前記各径方向部材に、対向するロータの端面に押し付けられる可撓性のフィン状のシール部材が取り付けられており、前記各シール部材は、その先端が、対向するロータの回転方向を向くように弾性的に撓んだ状態で対向するロータの端面上を摺動するように構成されており、これにより、各ロータの異なるゾーンを通過した空気が互いに混ざり合うことが防止されている。上記のシール部材を用いることにより、ゾーン間のシールが確実にできるだけでなく、シール部材とロータとの間に働く摩擦力の低減、並びにシール部材とロータとの摺動に起因するパーティクル発生の低減を図ることができる。

この場合、好ましくは、前記各仕切部材の周方向部材には、対抗するロータの端縁または外周面に押し付けられる環状のパッキン部材が設けられ、各パッキン部材には対応するロータに対向する接触面に滑りシートが貼着されている。これにより、周方向部材とロータとの間のシールを確実にできるだけでなく、パッキン部材とロータとの間に働く摩擦力の低減、並びにパッキン部材とロータとの摺動に起因するパーティクル発生の低減を図ることができる。

他の好適な一実施形態においては、前記駆動手段は、前記二つのロータを間欠回転するように構成されており、前記仕切部材は、対向するロータが回転しているときにそのロータの端面から離れ、回転停止時にロータの端面に当接するように構成されている。これにより、仕切部材とロータとが摺動しないため、仕切部材とロータとの接触に起因するパーティクルの発生をほぼ完全に防止することが

できる。

前記乾燥空気供給装置は、他の処理装置の搬送空間にも接続することができる。複数の処理装置で乾燥空気供給装置を共用することにより、複数の処理装置を含むシステム全体のコストダウンが図れる。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明による乾燥空気供給装置を備えた処理装置の構成を概略的に示す図である。

図 2 は、図 1 に示す乾燥空気供給装置のロータの斜視図である。

図 3 は、図 2 に示すロータを支持枠に組み付けた状態を示す斜視図である。

図 4 は、図 2 に示すロータの仕切部材の構造を概略的に示す斜視図である。

図 5 は、図 4 に示す仕切部材の A-A 線に沿った拡大断面図である。

図 6 (a) は図 4 に示す仕切部材の B-B 線に沿った拡大断面図、図 6 (b) は図 6 (a) に示す実施形態の変形例を示す図である。

図 7 は、図 1 に示す処理装置の変形実施形態の構成を概略的に示す図である。

図 8 は、図 1 に示す処理装置の変形実施形態の構成を概略的に示す図である。

図 9 は、図 1 乃至図 6 に示す乾燥空気供給装置の変形実施形態を示す分解斜視図である。

図 10 は、図 9 に示す乾燥空気供給装置の構成を概略的に示す断面図である。

#### 好適な実施形態の説明

以下に、本発明の実施の形態を添付図面に基いて詳述する。

図 1 において、参照符号 1 は処理装置例えば縦型熱処理装置であり、この熱処理装置 1 はその外郭を成す筐体 2 を有している。筐体 2 の前部には、複数例えば 25 枚程度の被処理体例えば半導体ウエハ w を収納した運搬容器（キャリアとも言う）3 を熱処理装置 1 に搬入搬出するための搬出入口 4 が設けられている。この搬出入口 4 の前部には、運搬容器 3 を載置する載置台 5 が設けられている。運搬容器 3 は、ウエハ w を気密状態で収納可能に構成されたいわゆるクローズ型キャリアと称するものが好ましく、このようなキャリアはその前面の開口を閉じる

着脱可能な蓋 3 a を備えている。

筐体 2 内の前部には、運搬容器 3 を搬送する搬送機構 6、運搬容器 3 を保管するための保管棚 7、及びウエハ w の移載のために運搬容器 3 を載置するための移載ステージ 8（移載部）が設けられている。筐体 2 内の後部上方には、多数例えば 100 枚程度のウエハ w を収容して所定の処理例えば CVD 処理を施すための処理容器 9（図示された実施形態においては縦型熱処理炉）が設けられている。処理容器 9 の下方には、ローディングエリア 10 が設けられている。このローディングエリアは、移載ステージ 8 上の運搬容器 3 と後述するボート 12 との間でウエハ w が搬送される空間であり、以下に搬送空間 10 と呼ぶこととする。搬送空間 10 は、後述する乾燥空気供給装置 15 により空調される目的空間である。

搬送空間 10 には処理容器 9 の炉口を閉じる蓋体 11 が設けられており、蓋体 11 は昇降機構（図示せず）により昇降可能である。蓋体 11 上には、多数例えば 100 枚程度のウエハ w を上下方向に所定間隔で保持するボート 12 が載置されている。昇降機構によって処理容器 9 に対するボート 12 の搬入（ロード）、搬出（アンロード）が行われるようになっている。

搬送空間 10 にはドア 13 が設けられている。ドア 13 には、移載ステージ 8 に載置された運搬容器 3 の蓋 3 a を取外して運搬容器 3 の開口を搬送空間 10 に露出させることができる手段が設けられている。搬送空間 10 には、移載ステージ 8 上の運搬容器 3 とアンロードされたボート 12 との間でウエハ w の移載を行う移載機構 14 が設けられている。

処理装置 1 には、搬送空間 10 に低露点の乾燥空気（ドライエア）を供給するための乾燥空気供給装置 15 が接続されている。この乾燥空気供給装置 15 は、図 1、図 2 および図 3 に示すように、支持枠 16 にそれぞれ回転可能に支持された二つのロータ 18 a、18 b と；両ロータ 18 a、18 b を回転駆動する共通の駆動手段例えば電動モータ 19 と；搬送空間 10 から吸引した空気をロータ 18 a、18 b の吸着ゾーン S に順に通過させるとともに、両ロータ 18 a、18 b の吸着ゾーン S で水分及び有機物が除去された乾燥空気を搬送空間 10 に導入するための循環経路 20 と；吸着剤から水分及び有機物を脱離させるために前記乾燥空気の一部を加熱して各ロータ 18 a、18 b の再生ゾーン U に通過させる



ための排気経路 21 と ; を備えている。各ロータ 18a, 18b は、吸着剤を担持した構造体を有している。各ロータ 18a, 18b の両端には、仕切部材 17 が設けられている。仕切部材 17 は、仕切部材 17 に対するロータの角度位置に依存して、ロータ 18a, 18b に複数のゾーン（吸着ゾーン S、再生ゾーン U）を画成する。

ロータ 18a, 18b は、両端が開口された円筒体 22 と、この円筒体 22 の中心に配置された回転軸 23 と、この回転軸 23 から放射状に延びて円筒体 22 の内周面に固定されると共に円筒体 22 内を複数例えば 8 つの断面扇形の部屋に仕切る板状スポーク 24 と、各部屋内に取付けられた断面扇形のハニカム構造体 25 と、から主に構成されている。ハニカム構造体 25 は、吸着剤を担持した基材からなる。空気は、円筒体 22 内の軸方向にハニカム構造体 25 内を通過することができる。

前記吸着剤としては、水分及び有機物を効率よく吸着できることから、親水性ゼオライト中のナトリウムの一部を希土類元素で置換した希土類置換アルミノシリケートを用いることが好ましい。この希土類置換アルミノシリケートは、構造式「 $aM_xO_y \cdot bNa_2O \cdot cAl_2O_3 \cdot dSiO_2 \cdot eH_2O$ （但し、M は希土類元素、a, b, c, d, e は正数）」で表される。この希土類置換アルミノシリケートは、一種類のみの希土類元素を含んでいてもよいし、複数種類の希土類元素を含んでいてもよい。前記構造式において、好ましくは、 $M_xO_y$  は  $La_2O_3$ ,  $Nd_2O_3$ ,  $CeO_3$  または  $Pr_6O_{11}$  である。好ましくは、この希土類置換アルミノシリケートは、 $M_xO_y$  を 1 重量%以上含有する。より好ましくは、 $M_xO_y$  は  $La_2O_3$  である。この希土類置換アルミノシリケート中の  $La_2O_3$  の含有量は 4~10 重量%とすることが好ましく、これにより、より高い吸着効果が得られる。

ハニカム構造体 25 の基材としては、耐熱性および耐摩耗性に優れることから、無機繊維紙を用いることが好ましい。ハニカム構造体 25 は、無機繊維紙をハニカム構造が形成されるように適宜成形することにより形成される。基材に上述した希土類置換アルミノシリケートを担持させるには、例えば、希土類置換アルミノシリケートと無機バインダー例えばシリカゾルとを含有するスラリーをスプ

レーや刷毛塗り等により基材に含浸させて乾燥すればよい。

支持枠 16 は、ロータ 18 a, 18 b を収容し得る寸法の箱形の部材である。支持枠 16 の両端には、ロータ 18 a, 18 b の両端の開口の形状および位置に対応する円形の開口 16 a が形成されている。開口 16 a の中央には、回転軸 23 の両端を回転自在に支持する軸受 26 が設けられており、軸受 26 は支持柱 27 及び仕切部材 17 により支持されている。なお、後段のロータ 18 b に対応する仕切部材 17 は、吸着ゾーン S および再生ゾーン U に加えて更に冷却ゾーン T を画成する。

仕切部材 17 は、例えば図 4 に示すように、ロータないし円筒体 22 の端部の周縁部に対応する環状の周方向部材 17 a と、周方向部材 17 a の中心例えば軸受 26 から周方向部材 17 a に延びる複数の径方向部材 17 b とからなる。図 5 に示すように、径方向要素 17 b には、可撓性のフィン（薄板）状のシール部材 28 が取付けられている。シール部材 28 は、ハニカム構造体 25 の端面（すなわちロータ 18 a, 18 b の端面）に押し付けられ、これにより異なるゾーンを通過する空気が互いに混合されることを防止する。シール部材 28 は、弾性及び耐熱性を有する材料例えばゴム又は軟質樹脂により形成されている。シール部材 28 は、その先端がロータの回転方向を向くように弾性的に屈曲する。このため、ハニカム構造体 25 がシール部材 28 上を摺動するときの、シール部材 28 およびハニカム構造体 25 間の摩擦抵抗並びにシール部材 28 およびハニカム構造体 25 の摩耗を低減することができる。

図 6 (a) に示すようにロータないし円筒体 22 の端縁にフランジ 22 a が設けられている場合、周方向部材 17 a には、フランジ 22 a に押圧接触される環状のパッキン部材 29 が取付けられている。フランジ 22 a に摺接するパッキン部材 29 の摩擦抵抗を減らすために、このパッキン部材 29 には滑りシート 30 が貼着されていることが好ましい。なお、円筒体 22 の端縁にフランジが設けられていない場合には、図 6 の (b) に示すように、周方向部材 17 a が円筒体よりも大きい径の円筒状に形成され、その先端側に円筒体 22 の外周に押し付けられる環状のパッキン部材 29 a が取付けられる。この場合も、パッキン部材 29 a には滑りシート 30 a が貼着されていることが好ましい。これにより、周方向

部材 17 a とロータないし円筒体 22 の端縁または外周との間の気密性を確保することができ、かつ、パッキン部材 29, 29 a に作用する摩擦力およびパッキン部材 29, 29 a の摩耗を低減することができる。なお、図 9 に示すように、仕切部材 17 にはその表面を覆うカバー部材 31 が設けられ、このカバー部材 31 に各ゾーン S, U と連通する配管が連結される。

循環経路 20 は、処理装置 1 の搬送空間 10 から被処理気体である搬送空間の雰囲気（空気）を吸引して前段のロータ 18 a の吸着ゾーン S に導入する吸引配管 20 a と、前段のロータ 18 a の吸着ゾーン S を通過して水分及び有機物が除去された低露点の乾燥空気を後段のロータ 18 b の吸着ゾーン S に導入する中間配管 20 b と、後段のロータ 18 b の吸着ゾーン S を通過して水分及び有機物が更に除去された低露点の乾燥空気を前記搬送空間 10 に供給（導入）する供給配管 20 c とから構成されている。

搬送空間 10 から取出した空気の全部を循環させて搬送空間 10 に戻すのではなく、搬送空間 10 から取出した空気の一部を再生用気体として利用した後排気するため、吸引配管 20 a にはその排気量に見合う分の空気を取り込むための空気取り込み部 32 が設けられていることが好ましい。中間配管 20 b には上流側（前段のロータ側）から下流側（後段のロータ側）に空気を送るためのファン 33 と、前段のロータ 18 a の吸着ゾーン S を通過して水分及び有機物が除去された低露点の乾燥空気を所定の温度例えば 15℃程度に冷却するための冷却手段であるクーラー 34 とが順に設けられている。乾燥空気供給装置 15 に起因する搬送空間におけるウエハ w のパーティクル汚染を防止するために、循環経路 20 の出口側すなわち供給配管 20 c には、ロータ 18 a, 18 b と仕切部材 17 の接触部等から発生するパーティクルを除去するためのフィルタ 35 が設けられていることが好ましい。

前記排気経路 21 は、循環経路 20 における後段のロータ 18 b 直後の供給配管 20 c から分岐され低露点の清浄乾燥空気の一部を取出して冷却用気体として後段のロータ 18 b の冷却ゾーン T に導入する第 1 配管 21 a と、該冷却ゾーン T を通過した乾燥空気を再生用気体として再生ゾーン U に導入する第 2 配管 21 b と、該再生ゾーン U を通過した空気を前段のロータ 18 a の再生ゾーン U に導

入する第3配管21cと、該再生ゾーンUを通過した空気を例えば工場排気系に排気する第4配管21dとから構成されている。第2配管21b及び第3配管21cにはには空気を再生用気体とするために所定の温度に加熱する加熱手段例えばヒータ36a, 36bがそれぞれ設けられ、第4配管21dには排気用のファン39が設けられている。

通常運転時には、再生用の空気をヒータ36a, 36bにより130～200℃程度の温度に加熱して再生ゾーンUに供給することにより吸着剤に吸着している水分やガス状不純物（有機物）をそこから脱離させる。しかし、高沸点有機化合物を吸着剤から脱離させるために、再生用の空気をヒータ36a, 36bにより250～400℃程度の高温に加熱して再生ゾーンUに定期的に供給することも好ましい。

二つのロータ18a, 18bはモータ19を挟んで平行に配置されている。モータ19の回転軸には、ロータ18a, 18bをそれぞれ無端ベルト37a, 37bを介して回転駆動するための二つのベルト車（プーリとも言う）38a, 38bが装着されている。各ロータ18a, 18bとベルト車38a, 38b間には、無端ベルト37a, 37bが巻き掛けられている。そして、二つのベルト車38, 38bの径は互いに異なっており、これにより二つのロータ18a, 18bの回転数が異なる値に設定されている。前後のロータ18bにおけるハニカム構造体25に担持させた吸着剤に水分及び有機物を効率よく吸着させ、かつ、水分及び有機物を吸着した吸着剤から水分及び有機物を脱離させて吸着剤を効率よく再生するために、図示例の場合、前段のロータ18aの回転数が毎時10回転、後段のロータ18bの回転数が毎時0.5回転に設定されている。各ロータの回転数は、前段のロータ18aの吸着ゾーンSと再生ゾーンUの面積比（図示例では3：1）および後段のロータ18bの吸着ゾーンSと再生ゾーンUと冷却ゾーンTの面積比（図示例では2：1：1）、吸着ゾーンにおける吸着効率および再生ゾーンSにおける再生効率等を考慮して最適な値に設定することが好ましい。

搬送空間10を常に所定の露点例えば-80℃の低露点温度に自動的に維持することができるように、処理装置1の搬送空間10内に配置されて搬送空間10

内の雰囲気（露点（露点温度）を検出する露点計 40 と、検出された露点に基づいて搬送空間 10 内の雰囲気を所定の露点に維持すべく乾燥空気供給装置 15 を制御、具体的にはモータ 19、ファン 33、39、ヒータ 35、クーラー 34 等を制御するための乾燥空気制御部 41 を備えていることが好ましい。この場合、乾燥空気制御部 41 は、例えば所定の露点に制御できなくなった時に警報を発したり、乾燥空気供給装置 41 の運転を停止する機能を備えていることが好ましい。

また、予め設定された運転プログラムに基づいて処理装置 1 や乾燥空気供給装置 15 等からの信号を検出しつつこれら処理装置 1 及び乾燥空気供給装置 15 を制御する装置制御部 42 が設けられていることが好ましい。更に、処理装置 1 及び乾燥空気供給装置 15 を複数組備えた工場においては、これら複数組の処理装置 1 及び乾燥空気供給装置 15 を制御する上位制御部 43 を備えていることが好ましい。

以上の構成において、処理装置 1 の搬送空間 10 内の空気（温度が 23℃程度、露点が 1.96℃程度）は、循環経路 20 の吸引配管 20a を通って前段のロータ 18a の吸着ゾーン S に導入され、ロータ 18a に担持された吸着剤により減湿及び浄化される（水分及び有機物が除去される）。この時点で、この清浄乾燥空気の温度が 45℃程度、露点が -20℃程度となる。次いで、清浄乾燥空気はクーラー 34 で 15℃程度に冷却された後、後段のロータ 18b の吸着ゾーン S に導入され、更に減湿及び浄化され、供給配管 20c を通じて温度が 23℃、露点が -80℃の清浄乾燥空気が処理装置 1 の搬送空間 10 に供給される。

また、後段のロータ 18b では、低露点の浄化乾燥空気の一部が、分岐管である排気経路 21 の第 1 配管 21a を通って冷却ゾーン T に導入されて冷却用気体として使用され、その後第 2 配管 21b のヒータ 36a により加熱されて再生用の加熱気体として再生ゾーン U に導入され、ロータ 18b の吸着剤に吸着した水分や有機物を蒸発させて除去（脱離）する。再生ゾーン U から排出された空気（再生用気体）は、第 3 配管 21c のヒータ 36b により再度加熱されて前段のロータ 18a の再生ゾーン U に導入され、この高温の再生用気体は、ロータ 18a の吸着剤に吸着した水分や有機物を蒸発させて除去（脱離）し、その後第 4 配管 21d を通じて排気される。

以上説明したように、乾燥空気装置 15 は：各々が、支持枠 16 に回転可能に支持されるとともに吸着剤を担持する部材 25 を有している二つのロータ 18 a, 18 b と；前記各支持枠 16 に設けられた仕切部材 17 であって、該仕切部材 17 と該仕切部材 17 に対応するロータ 18 a, 18 b との間の回転位置関係に依存して、該ロータ 18 a, 18 b に、前記吸着剤によってそこを通過する空気から水分および有機物の除去が行われる吸着ゾーン S と、水分および有機物を吸着して劣化した前記吸着剤の再生が行われる再生ゾーン U と、を少なくとも画成する仕切部材 17 と；両ロータ 18 a, 18 b を回転駆動する共通の駆動手段 19 と；目的空間（搬送空間 10）から吸引した空気を、該空気から水分及び有機物を除去するために両ロータ 18 a, 18 b の吸着ゾーン S を順次通過させて、その後前記目的空間 10 に戻るように案内する循環経路 20 と；加熱手段 36 a, 36 b が設けられた排気経路 21 であって、両ロータ 18 a, 18 b の吸着ゾーン S を通過した空気の一部を、前記加熱手段 36 a, 36 b を通過させ、その後両ロータ 18 a, 18 b の吸着剤から水分及び有機物を脱離させるために両ロータ 18 a, 18 b の再生ゾーン U に通過させるように案内する排気経路 21 と；を備えている。このため、目的空間 10 から水分及び有機物を除去することができると共に、乾燥空気装置 15 の構造の簡素化及び製造コストの低減が図れる。

また、処理装置 1 は、被処理体に所定の処理を施す処理ユニット 9 と、前記処理ユニット 9 により処理すべき被処理体 w または前記処理ユニットにより処理された被処理体 w が搬送される搬送空間 10 と、前記処理空間に水分および有機物が除去された空気を供給する乾燥空気供給装置 15 と、を備え、前記乾燥空気供給装置 15 は：各々が、支持枠 16 に回転可能に支持されるとともに吸着剤を担持する部材 25 を有している二つのロータ 18 a, 18 b と；前記各支持枠 16 に設けられた仕切部材 17 であって、該仕切部材 17 と該仕切部材 17 に対応するロータ 18 a, 18 b との間の回転位置関係に依存して、該ロータ 18 a, 18 b に、前記吸着剤によってそこを通過する空気から水分および有機物の除去が行われる吸着ゾーン S と、水分および有機物を吸着して劣化した前記吸着剤の再生が行われる再生ゾーン U と、を少なくとも画成する仕切部材 17 と；両ロータ

18 a, 18 bを回転駆動する共通の駆動手段19と;搬送空間10から吸引した空気を、該空気から水分及び有機物を除去するために両ロータ18 a, 18 bの吸着ゾーンSを順次通過させて、その後前記目的空間10に戻るよう案内する循環経路20と;加熱手段36 a, 36 bが設けられた排気経路21であって、両ロータ18 a, 18 bの吸着ゾーンSを通過した空気の一部を、前記加熱手段36 a, 36 bを通過させ、その後両ロータ18 a, 18 bの吸着剤から水分及び有機物を脱離させるために両ロータ18 a, 18 bの再生ゾーンUに通過させるよう案内する排気経路21と;を有している。このため、搬送空間10内の水分及び有機物を除去することができ、ウエハwの自然酸化膜の成長を抑制することができ、酸欠の危険性を回避することができ、しかも、処理槽の構造の簡素化及び製造コストの低減が図れる。

また、前記循環経路21において、前記二つのロータのうちの前段のロータ18 aと前記二つのロータのうちの後段のロータ18 bとの間には、前記前段のロータ18 aの吸着ゾーンSを通過した空気を冷却するための冷却手段34が設けられており、前記後段のロータ18 bに対応する仕切部材17は、前記後段のロータ18 bに前記吸着ゾーンSおよび前記再生ゾーンUに加えて、前記吸着剤を担持する部材25の冷却が行われる冷却ゾーンTを画成するように形成されており、前記排気経路21は、前記前段のロータ18 a、前記冷却手段34および前記後段のロータ18 bを通過した空気を、該空気が前記前段および後段のロータ18 a, 18 bの再生ゾーンU並びに前記加熱手段34を通る前に、前記後段のロータ18 bの冷却ゾーンTを通過するよう案内するように構成されている。従って、後段のロータ18 bでは、高温にされる再生ゾーンUとして用いられた部分が、次に冷却部分Tとして用いられることにより冷却され、しかる後に当該部分が吸着ゾーンSとして用いられる。このため、後段のロータ18 bの再生ゾーンUを出て搬送空間10に供給される空気の温度が高くなることはない。

また、前記循環経路20の前記搬送空間10に通じる出口部分には、前記ロータ18 a, 18 bと前記仕切部材17の接触部から発生するパーティクルを除去するためのフィルタ35が設けられているため、乾燥空気供給装置15に起因する搬送空間10におけるウエハwのパーティクル汚染を防止することができる。

また、前記駆動手段 19 が、前記二つのロータ 18 a, 18 b をそれぞれ無端ベルト 37 a, 37 b を介して回転駆動するための二つのベルト車 38 a, 38 b を有しており、前記二つのロータ 18 a, 18 b が互いに異なる速度で回転するように前記二つのベルト車 38 a, 38 b の径が互いに異っている。このため、簡単な構造で二つのロータ 18 a, 18 b の回転数を容易に異なる値に設定することができる。

また、前記搬送空間 10 には露点計 40 が設けられ、搬送空間 10 を所定の露点に維持すべく乾燥空気供給装置 15 を制御するための乾燥空気制御部 41 が設けられているため、常に搬送空間 10 の雰囲気を実所定の露点に自動的に維持することができる。

図 7 は乾燥空気供給装置を備えた処理装置の変形実施形態を示す構成図である。図 7 の実施形態において、図 1 の実施形態と同一部分は同一参照符号を付して説明を省略し、異なる部分について説明する。図 7 に示すように排気経路 21 には、二つのロータ 18 a, 18 b の再生領域 U にそれぞれ供給する乾燥空気（再生用気体）を加熱するための共通の加熱手段例えばヒータ 36 a、36 b が設けられている。すなわち、第 2 配管 21 b と第 3 配管 21 c が互いに近接して配置された部分を有し、該近接部分に一つの共通のヒータ 36 a が巻き付けられている。このように、一つのヒータ 36 a により二つのロータ 18 a, 18 b の再生領域 U にそれぞれ供給する乾燥空気を加熱するように構成することにより、装置構造の簡素化、装置のコンパクト化及び製造コストの低減が図れる。

図 8 にも、図 7 と同様に二つのロータ 18 a, 18 b の再生領域 U にそれぞれ供給する乾燥空気（再生用気体）を加熱するための共通の加熱手段例えばヒータ 36 a を設けた例が示されている。本例では、ヒータ 36 a の下流側で第 2 配管 21 b から後段のロータ 18 b をバイパスする分岐管 44 が分岐し、分岐管 44 第 3 配管 21 c に合流している。本例においても、装置構造の簡素化、装置のコンパクト化及び製造コストの低減が図れる。

図 9 および図 10 は乾燥空気供給装置の変形例を示している。これらの図において、前述した実施形態と同一部分には同一参照符号を付して説明を省略し、異なる部分について説明する。図中、ロータ 18 a の回転軸は省略されている。ロ



ータ 18 a は回転軸を有していなくてもよく、この場合、ロータ 18 a が回転可能となるようにロータ 18 a の外周面が支持される。ロータ 18 a は間欠的に回転する。ロータ 18 a の回転時に仕切部材 17 はロータ 18 a の端面から離れ（図 10 の左側部分参照）、回転停止時にロータ 18 a の端面に当接する（図 10 の左側部分参照）。

カバー部材 31 を有する仕切部材には、これをロータ 18 a の端面に近接および離間する方向に駆動する手段、例えばエアシリンダ 45 が設けられている。また、ロータ 18 a をリボルバーのように所定回転角度毎に間欠的に回転させるために、ロータ 18 a の回転角度を検出するためのセンサ 46 が設けられ、このセンサ 46 の検出信号に基づいてモータ 19 が間欠的に駆動される。

図 9 および図 10 に示す乾燥空気供給装置 15 によれば、前記ロータ 18 a が間欠的に回転され、前記仕切部材 17 がロータ 18 a の回転時にロータ 18 a の端面から離反れ、回転停止時にロータ 18 a の端面に当接するように構成されているため、ロータ 18 a と仕切部材 17 間の摺動がなくなり、ロータ 18 a と仕切部材 17 の接触部からのパーティクルの発生を防止することができる。

以上、本発明の実施の形態を図面により詳述してきたが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲での種々の設計変更等が可能である。例えば、図 1 における排気系路 21 にはヒータ 36 a, 36 b が二つ設けられているが、第 3 配管 21 c のヒータ 36 b を取除くことによりヒータを一つにしてもよい。また、乾燥空気供給装置 15 を複数の処理装置 1 で共用してもよい。言い換えれば、乾燥空気供給装置 15 が他の処理装置 1 に乾燥空気を供給するようにしてもよい。このようにすれば、更なる装置構造の簡素化及び製造コストの低減が図れる。

## 請 求 の 範 囲

## 1. 乾燥空気供給装置において、

各々が、支持枠に回転可能に支持されるとともに吸着剤を担持する部材を有している二つのロータと、

前記各支持枠に設けられた仕切部材であって、該仕切部材と該仕切部材に対応するロータとの間の回転位置関係に依存して、該ロータに、前記吸着剤によってそこを通過する空気から水分および有機物の除去が行われる吸着ゾーンと、水分および有機物を吸着して劣化した前記吸収剤の再生が行われる再生ゾーンと、を少なくとも画成する仕切部材と、

両ロータを回転駆動する共通の駆動手段と、

目的空間から吸引した空気を、該空気から水分及び有機物を除去するために両ロータの吸着ゾーンを順次通過させて、その後前記目的空間に戻るよう案内する循環経路と、

加熱手段が設けられた排気経路であって、両ロータの吸着ゾーンを通過した空気の一部を、前記加熱手段を通過させ、その後両ロータの吸着剤から水分及び有機物を脱離させるために両ロータの再生ゾーンに通過させるよう案内する排気経路と、

を備えた乾燥空気供給装置。

## 2. 処理装置において、

被処理体に所定の処理を施す処理ユニットと、

前記処理ユニットにより処理すべき被処理体または前記処理ユニットにより処理された被処理体が搬送される搬送空間と、

前記処理空間に水分および有機物が除去された空気を供給する乾燥空気供給装置と、を備え、

前記乾燥空気供給装置は、

各々が、支持枠に回転可能に支持されるとともに吸着剤を担持する部材を有している二つのロータと、

前記各支持枠に設けられた仕切部材であって、該仕切部材と該仕切部材に対応するロータとの間の回転位置関係に依存して、該ロータに、前記吸着剤によってそこを通過する空気から水分および有機物の除去が行われる吸着ゾーンと、水分および有機物を吸着して劣化した前記吸着剤の再生が行われる再生ゾーンと、を少なくとも画成する仕切部材と、

両ロータを回転駆動する共通の駆動手段と、

前記搬送空間から吸引した空気を、該空気から水分及び有機物を除去するために両ロータの吸着ゾーンを順次通過させて、その後前記搬送空間に戻るよう案内する循環経路と、

加熱手段が設けられた排気経路であって、両ロータの吸着ゾーンを通過した空気の一部を、前記加熱手段を通過させ、その後両ロータの吸着剤から水分及び有機物を脱離させるために両ロータの再生ゾーンに通過させるよう案内する排気経路と、

を有している処理装置。

### 3. 請求項2に記載の処理装置において、

前記循環経路において、前記二つのロータのうちの前段のロータと前記二つのロータのうちの後段のロータとの間には、前記前段のロータの吸着ゾーンを通過した空気を冷却するための冷却手段が設けられており、

前記後段のロータに対応する仕切部材は、前記後段のロータに前記吸着ゾーンおよび前記再生ゾーンに加えて、前記吸着剤を担持する部材の冷却が行われる冷却ゾーンを画成するように形成されており、

前記排気経路は、前記前段のロータ、前記冷却手段および前記後段のロータを通過した空気を、該空気が前記前段および後段のロータの再生ゾーン並びに前記加熱手段を通る前に、前記後段のロータの冷却ゾーンを通過するよう案内するように構成されている、  
ことを特徴とする処理装置。

### 4. 請求項2に記載の処理装置において、

前記循環経路の前記搬送空間に通じる出口部分には、前記ロータと前記仕切部材の接触部から発生するパーティクルを除去するためのフィルタが設けられていることを特徴とする処理装置。

5. 請求項2に記載の処理装置において、

前記駆動手段が、前記二つのロータをそれぞれ無端ベルトを介して回転駆動するための二つのベルト車を有しており、前記二つのロータが互いに異なる速度で回転するように前記二つのベルト車の径が互いに異なることを特徴とする処理装置。

6. 請求項2に記載の処理装置において、

前記排気経路に、前記二つのロータの再生領域にそれぞれ供給される空気を加熱するための共通の加熱手段が設けられていることを特徴とする処理装置。

7. 請求項2に記載の処理装置において、

前記搬送空間の雰囲気露点を計測する露点計と、

前記露点計の計測結果に基づいて、前記搬送空間を所定の露点に維持すべく前記乾燥空気供給装置を制御するための乾燥空気制御部と、  
をさらに備えていることを特徴とする処理装置。

8. 請求項2に記載の処理装置において、

前記仕切部材は、ロータの端部の周縁部に対応する環状の周方向部材と、前記周方向部材の中心から周方向部材まで延びて前記周方向部材により囲まれる空間を複数の領域に分割する複数の径方向部材とを有しており、

前記各径方向部材に、対向するロータの端面に押し付けられる可撓性のフィン状のシール部材が取り付けられており、前記各シール部材は、その先端が、対向するロータの回転方向を向くように弾性的に撓んだ状態で対向するロータの端面上を摺動するように構成されており、

これにより、各ロータの異なるゾーンを通過した空気が互いに混ざり合うこと

が防止されている、  
ことを特徴とする処理装置。

9. 請求項8に記載の処理装置において、

前記各仕切部材の周方向部材には、対抗するロータの端縁または外周面に押し付けられる環状のパッキン部材が設けられ、各パッキン部材には対応するロータに対向する接触面に滑りシートが貼着されていることを特徴とする処理装置。

10. 請求項2に記載の処理装置において、

前記駆動手段は、前記二つのロータを間欠回転するように構成されており、  
前記仕切部材は、対向するロータが回転しているときにそのロータの端面から離れ、回転停止時にロータの端面に当接するように構成されている、  
ことを特徴とする処理装置。

11. 請求項2に記載の処理装置において、

前記乾燥空気供給装置が、他の処理装置の搬送空間にも接続されていることを特徴とする処理装置。

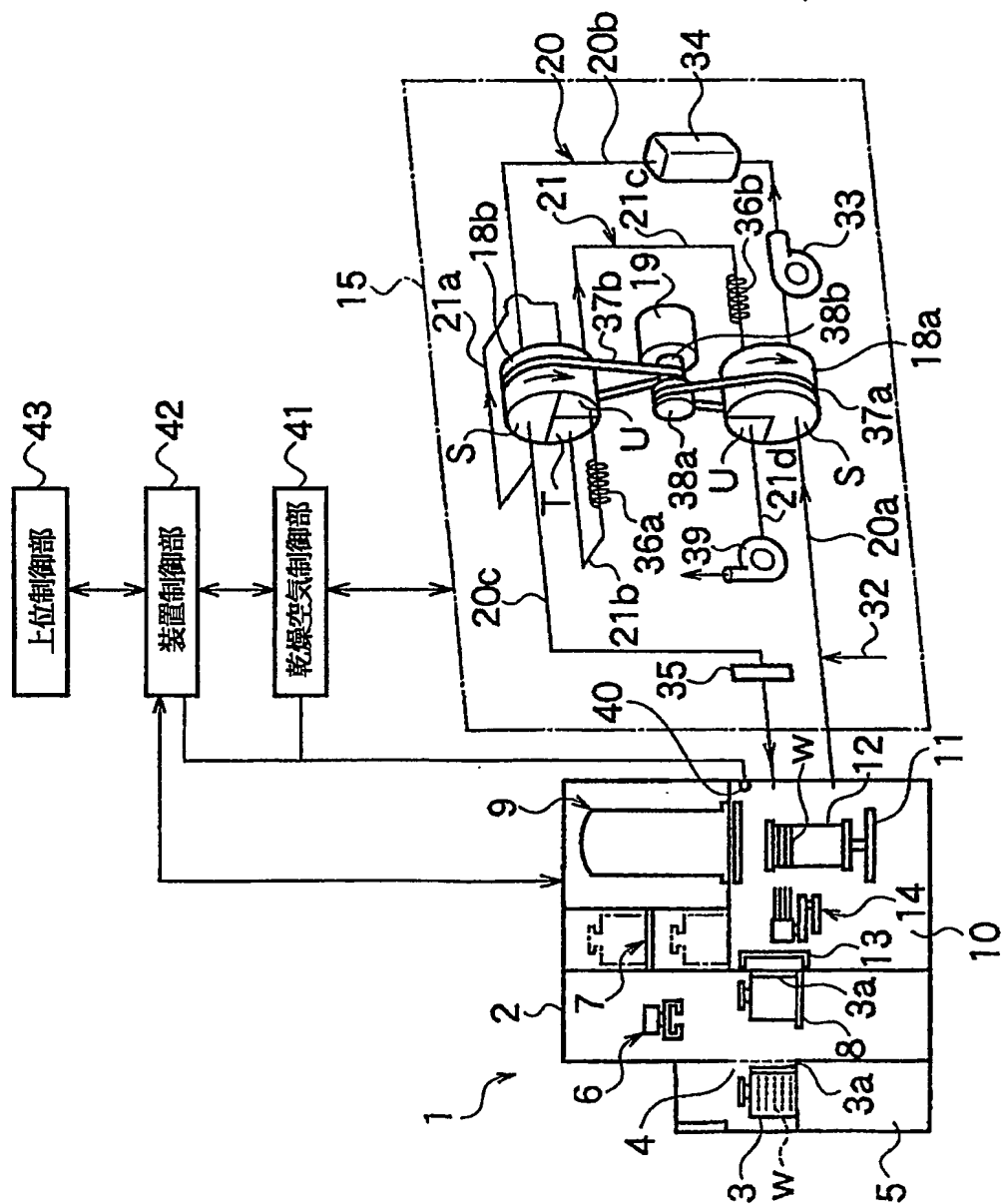


FIG. 1

2 / 6

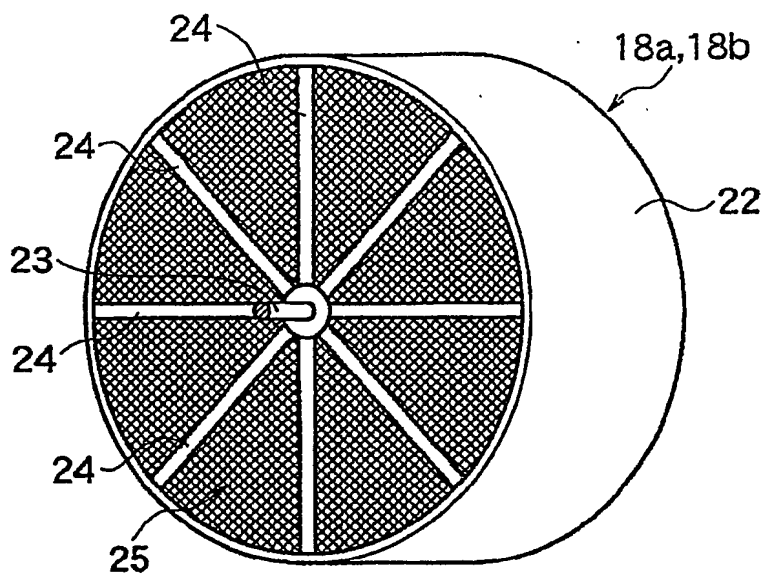


FIG. 2

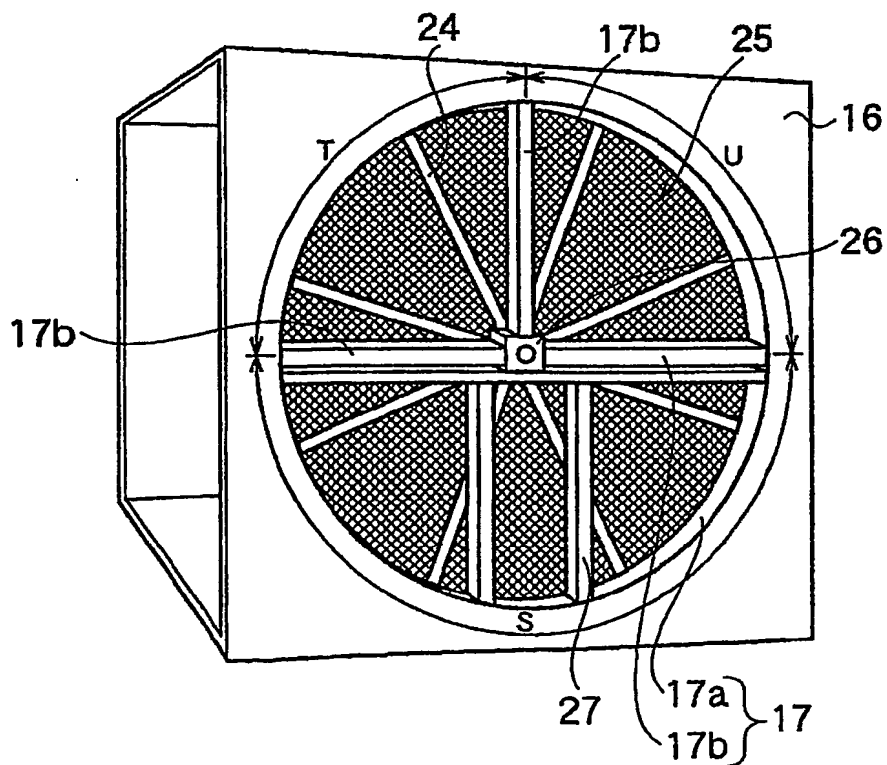


FIG. 3

3 / 6

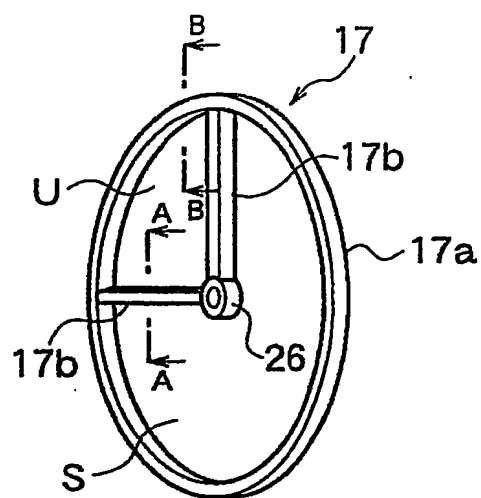


FIG. 4

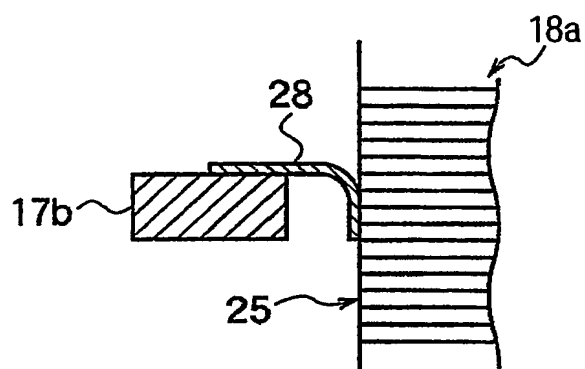


FIG. 5

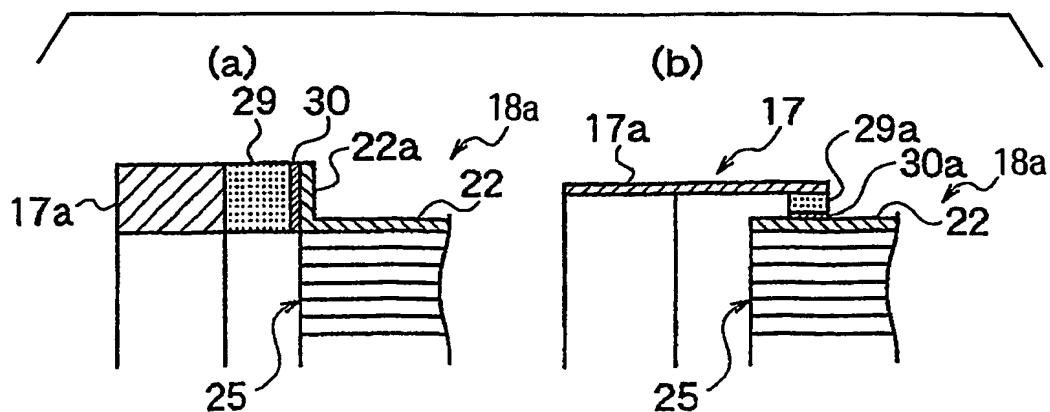


FIG. 6



4/6

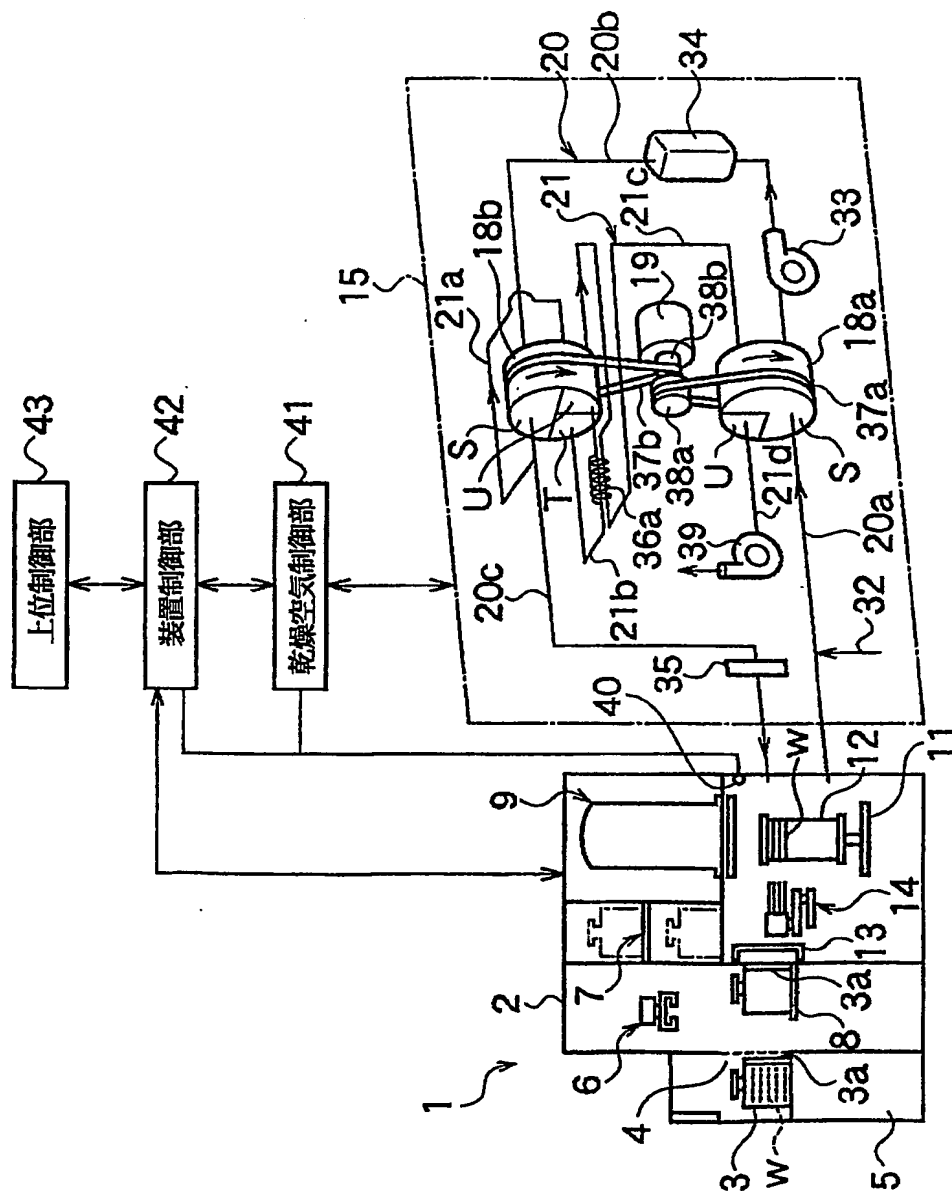
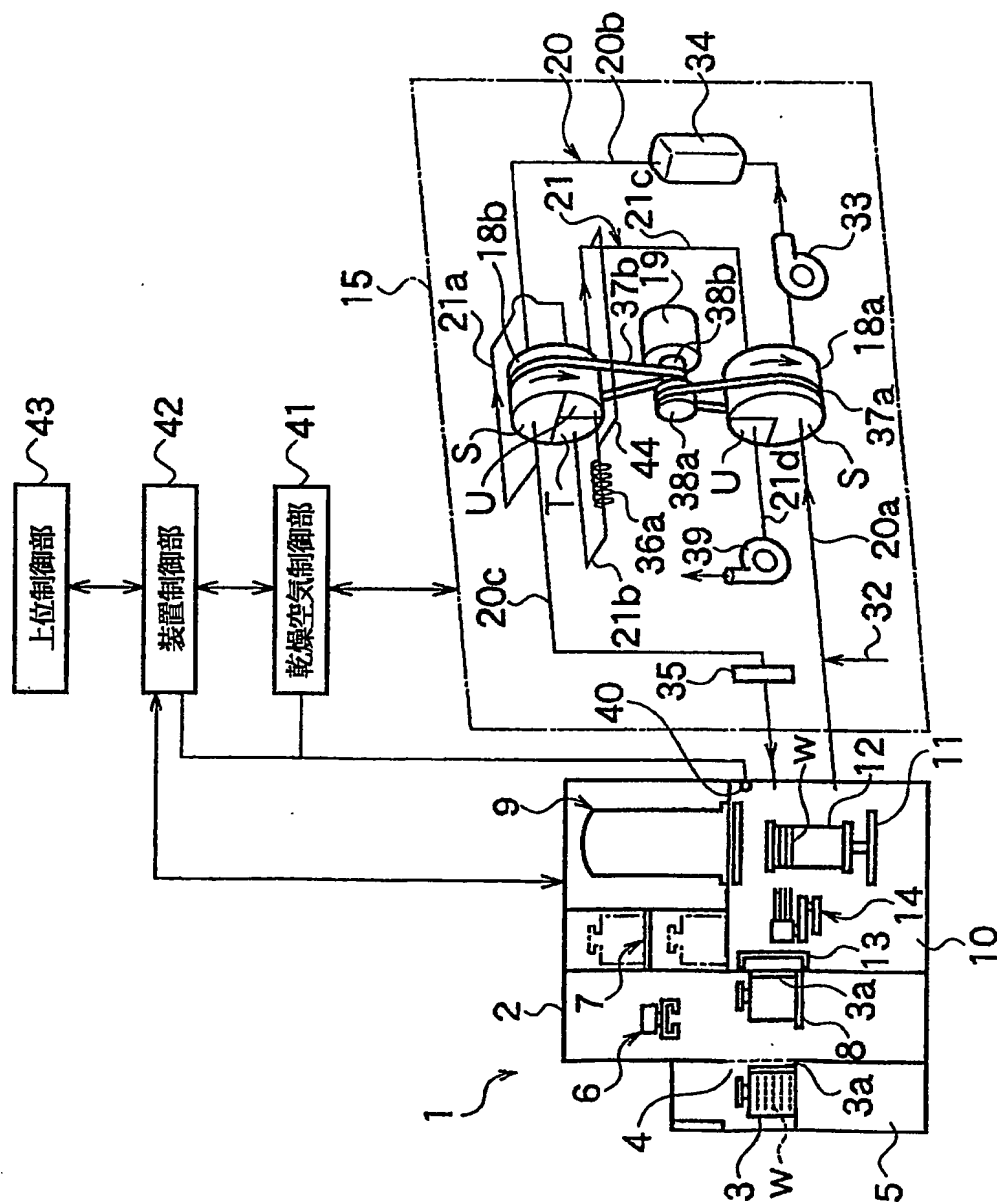


FIG. 7



६७८

6 / 6

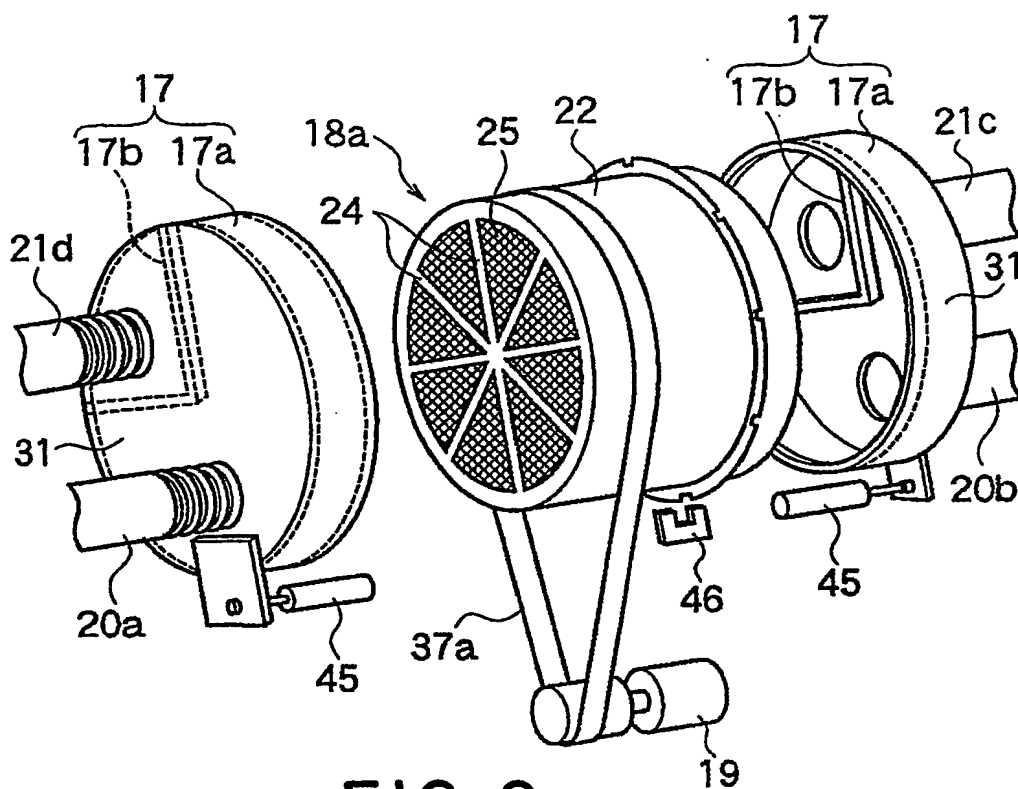


FIG. 9

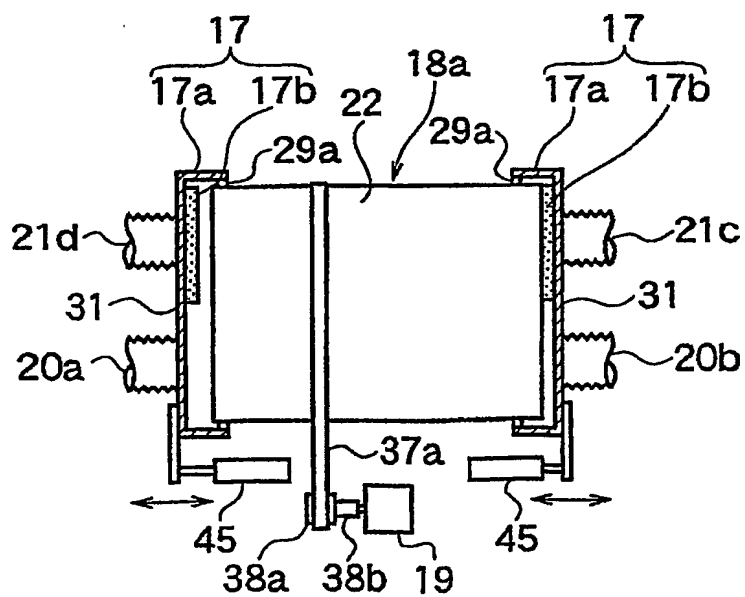


FIG. 10

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/12004

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
Int.Cl<sup>7</sup> B01D53/26, B01D53/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> B01D53/26, B01D53/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2001-44089 A (Takasago Thermal Engineering Co., Ltd.), 16 February, 2001 (16.02.01), Claim 1; Fig. 2 (Family: none)	1-4, 6, 7, 11 5, 8-10
Y	JP 9-47627 A (Babcock-Hitachi Kabushiki Kaisha), 18 February, 1997 (18.02.97), Page 3, left column, lines 14 to 19; Fig. 1 (Family: none)	5
Y	JP 2002-186824 A (Fujitsu General Ltd.), 02 July, 2002 (02.07.02), Page 3, left column, lines 26 to 30; Fig. 4 (Family: none)	8, 9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>
--	---

Date of the actual completion of the international search  
02 December, 2003 (02.12.03)

Date of mailing of the international search report  
16 December, 2003 (16.12.03)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.


Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/12004

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 512534 A1 (Mitsubishi Jukogyo Kabushiki Kaisha), 07 May, 1992 (07.05.92), Fig. 16 & US 5248325 A & JP 5-38413 A	10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl <sup>7</sup> B01D53/26, B01D53/06		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl <sup>7</sup> B01D53/26, B01D53/06		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1926-1996 日本国公開実用新案公報 1971-2003 日本国登録実用新案公報 1994-2003 日本国実用新案登録公報 1996-2003		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 2001-44089 A (高砂熱学工業株式会社), 2001.02.16, 特許請求の範囲1, 図2 (ファミリーなし)	1-4, 6, 7, 11 5, 8-10
Y	JP 9-47627 A (バブコック日立株式会社), 1997.02.18, 第3頁左欄14-19行, 図1 (ファミリーなし)	5
Y	JP 2002-186824 A (株式会社富士通ゼネラル), 2002.07.02, 第3頁左欄26-30行, 図4 (ファミリーなし)	8, 9
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 02.12.03	国際調査報告の発送日 1612.03	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 中村 泰三 電話番号 03-3581-1101 内線 3466	4Q 3128 

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	EP 512534 A1 (Mitsubishi Jukogyo K.K), 1992.05.07, FIG. 16 & US 5248325 A & JP 5-38413 A	10